

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tatsuya HIGASHINO

Title: BATTERY MODULE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: JUN 3 0 2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-222116 filed 07/30/2002.

Respectfully submitted,

Date JUN 3 0 2003

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5414

Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-222116

[ST.10/C]:

[JP 2002-222116]

出 願 人

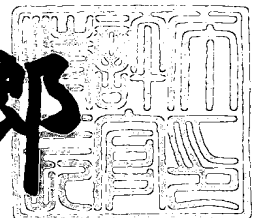
Applicant(s):

日産自動車株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3032756

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00276

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/00
H01M 2/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 東野 龍也

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電極板を積層してなる発電要素と電解液とを外装材で密閉するとともに、上記発電要素の電極板にそれぞれ接続した電極端子を上記外装材から外方に引き出した積層型電池を複数積層してなる電池モジュールであって、

上記積層した各積層型電池の積層方向に配設される一对の加圧部材と、

上記一对の加圧部材間に押圧力を付加して上記積層型電池を上記積層方向に加圧する押圧手段と、

上記押圧手段による上記積層型電池への押圧具合を管理する管理部材と

を具えることを特徴とする電池モジュール。

【請求項 2】 上記一对の加圧部材間に、各上記積層型電池の加圧方向に対して垂直方向の位置を規制する位置規制部材を設けた

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】 上記位置規制部材は、上記積層した各積層型電池の電極端子同士を電氣的に接続する接続部材を仮保持する取付部を有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】 上記接続部材は、

各上記積層型電池の電極端子に接触する端子接触部と、

この端子接触部から連続して積層方向に隣接する接続部材に接触する隣接電池接触部とを有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】 上記加圧部材は、少なくともその一部を各上記積層型電池の積層部分から外方に突設し、この突設部分が冷却機能を有する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の電池モジュール。

【請求項 6】 上記位置規制部材は、各上記積層型電池の上記発電要素を収納した外装材の外方突出部を嵌合して位置決めする係合部を有する

ことを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属複合フィルムで外装した積層型電池を複数積層してなる電池モジュールに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、自動車の排ガスによる大気汚染が世界的な問題となっている中で、電気を動力源とする電気自動車やエンジンとモータを組み合わせるハイブリッドカーが注目を集めており、これらに搭載する高エネルギー密度、高出力密度となる高出力型電池の開発が産業上重要な位置を占めている。

【 0 0 0 3 】

このような高出力型電池としては例えばリチウムイオン電池があり、その中には平板状の正極板と負極板とをセパレータを介在させつつ積層した積層型電池がある。

【 0 0 0 4 】

この積層型電池では、扁平状で矩形状となった発電要素の両面を高分子金属複合フィルムとして形成される 1 対のラミネートシートで挟み、その周縁部を熱融着により接合して発電要素とともに電解液を密封するようになっている。

【 0 0 0 5 】

このようにして構成された積層型電池は、これを単独で、または複数結合してユニット化した電池ユニットを複数積層することにより、電池モジュールを構成して高出力型電池として提供できるようになっている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる積層型電池は上述したように、正極板、負極板およびセパレータによる積層構造の発電要素が、可撓性のラミネートシートで外装されているため、経年的なラミネートシートの伸びや積層電極の膨れなどにより正、負電極板間に隙間が発生した場合に、正極と負極で行われる充放電反応が低下するおそれがあるとともに、これに起因して電池性能が劣化する問題がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みてなされたもので、積層型電池の発電要素を外装材の外方から面圧を付加して電極板間の隙間発生を抑制しつつ、その面圧を高い精度で管理することにより、電池性能の劣化抑制を高めるようにした電池モジュールを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために本発明の電池モジュールは、電極板を積層した発電要素を電解液とともに金属複合フィルムを外装材として密閉し、発電要素の電極板にそれぞれ接続した電極端子を外装材から外方に引き出して積層型電池を構成し、この積層型電池をユニット化した電池ユニットを複数積層するようになり、積層した各電池ユニットの積層方向に対を成して加圧部材を配置し、これら対を成す加圧部材間に押圧力を付加する押圧手段を設けて前記電池ユニットを積層方向に加圧するとともに、このときの押圧手段による電池ユニットの押圧具合を管理部材によって管理するようにしてある。

【 0 0 0 9 】

【発明の効果】

かかる構成により本発明にあつては、押圧手段による押圧力を加圧部材に付加して、電池ユニットの積層方向両面を加圧するようにしたので、電池ユニットを構成する積層型電池の発電要素は電極板を圧接した状態を維持でき、かつ、発電要素の圧接状態は管理部材によって精度よく管理できるため、電池性能の劣化を抑制するとともに、安定した電池性能を発揮することができる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 ～ 図 1 2 は本発明にかかる電池モジュールの一実施形態を示し、図 1 は電池モジュールの全体斜視図、図 2 は電池モジュールの分解斜視図、図 3 は電池モジュールを構成するサブモジュールパックの分解斜視図、図 4 はサブモジュール

パックを概略的に示す正面図、図 5 はサブモジュールパックの一方の加圧部材を取り外して示す平面図、図 6 は電池モジュールの基本単位となるセルの圧縮代に対する面圧の関係を示すグラフ、図 7 はセルの平面図、図 8 はセルの正面図、図 9 は図 7 中 A - A 線に沿った拡大断面図、図 1 0 は電池ユニットの正面図、図 1 1 は管理部材の正面図、図 1 2 は接続部材による (a) 接続状態と (b) 非接続状態を概略的に示す正面図である。

【 0 0 1 2 】

本実施形態の電池モジュール 1 は、図 1, 図 2 に示すように、サブモジュールパック 1 a を複数段 (本実施形態では 1 1 段) 積層して主要部が構成され、このサブモジュールパック 1 a の積層部分をベースプレート 2 とアップパープレート 3 との間に組付けるとともに、側方を 1 対のカバー 4 で覆うことにより構成している。

【 0 0 1 3 】

サブモジュールパック 1 a は、図 3 ~ 図 5 に示すように、電池ユニット 1 0 a を Y 方向に 2 個並列配置するとともに、このように 2 個並列配置した電池ユニット 1 0 a を Z 方向に 2 段積層して構成している。

【 0 0 1 4 】

この場合、電池ユニット 1 0 a は、図 7, 図 8 に示すように、積層型電池として構成されるセル 1 0 を基本単位とし、図 1 0 に示すようなセル 1 0 を 2 つ重ね合わせてユニット化することにより構成している。

【 0 0 1 5 】

前記セル 1 0 は、図 9 に示すように、発電要素としての積層電極 1 1 を、外装材としての金属複合フィルム等からなる第 1, 第 2 ラミネートシート 1 2, 1 3 間に配置し、これら第 1, 第 2 ラミネートシート 1 2, 1 3 によって積層電極 1 1 の両面 (図 9 中、左右方向) を挟むようにして覆っている。

【 0 0 1 6 】

第 1 ラミネートシート 1 2 には、外方突出部としての凹部 1 4 が形成され、この凹部 1 4 に前記積層電極 1 1 とともに電解液を収納する一方、この凹部 1 4 の開口部を覆うように平坦に形成した第 2 ラミネートシート 1 3 を配置して、これ

ら第1, 第2ラミネートシート12, 13の周縁部同士を減圧条件下で熱融着して密封することにより、リチウムイオン二次電池のセル10を構成するようになっている。

【0017】

前記積層電極11は、複数枚の正極板11Aおよび負極板11Bを、それぞれセパレータ11Cを介在しつつ順次積層して構成し、各正極板11Aは正極リード11Dを介して一方の電極端子となる正極タブ15と接続されるとともに、各負極板11Bは負極リード11Eを介して他方の電極端子となる負極タブ16と接続される。そして、これら正極タブ15および負極タブ16は、第1, 第2ラミネートシート12, 13を熱融着した接合部分17から外方に引き出されている。

【0018】

このように、セル10は図8にも示すように、第1ラミネートシート12側に凹部14が突出され、第2ラミネートシート13側が全体的に平坦形状となっている。また、前記電池ユニット10aは、図10に示すように2つのセル10の平坦となる第2ラミネートシート13同士を重ね合わせることで構成されている。

【0019】

ここで、本実施形態の電池モジュール1は、図1, 図2に示すように、前記サブモジュールパック1a間に、このサブモジュールパック1aの積層方向両面を挟むようにして加圧部材としての一对のアルミ板20を配置し、これら一对のアルミ板20間に、押圧手段としての第1ロケットピン30とナット31によって発生する押圧力を付加することにより、電池ユニット10aを積層方向に加圧し、かつこれら第1ロケットピン30、ナット31による前記電池ユニット10aの押圧具合を管理部材としてのスペーサ32によって管理するようになっている。

【0020】

前記アルミ板20は、図3にも示すように、図中Y方向に並設した2つの電池ユニット10aが占有する面積よりも十分に大きな面積を持った矩形状の平坦板

として形成している。

【 0 0 2 1 】

なお、複数段積層したサブモジュールパック 1 a の最下段の下側に配置した前記ベールプレート 2 と、最上段の上側に配置した前記アッププレート 3 とは、サブモジュールパック 1 a を加圧する前記アルミ板 2 0 と同様の機能を備えている。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、ベースプレート 2 の図中 Y 方向の対向辺両端部には、前記第 1 ロケートピン 3 0 を 2 本ずつ、計 4 本を立設しているとともに、図中 X 方向の対向辺両端部には 2 本ずつ、計 4 本の第 2 ロケートピン 3 3 をそれぞれ立設している。

【 0 0 2 3 】

一方、前記スペーサ 3 2 は、図 2，図 3 に示すように、上下方向の加圧力に対して十分に耐え得るように断面矩形状のブロック体として形成され、各スペーサ 3 2 の両端部と、前記各アルミ板 2 0 および前記アッププレート 3 の四隅部には、前記第 1 ロケートピン 3 0 に挿通する第 1 挿通穴 3 4 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 4 】

そして、各アルミ板 2 0 と、各サブモジュールパック 1 a および各スペーサ 3 2 を交互に配置しつつ、アルミ板 2 0 およびスペーサ 3 2 の第 1 挿通穴 3 4 を前記第 1 ロケートピン 3 3 の上方から順次挿入し、最後にアッププレート 3 の第 1 挿通穴 3 4 を挿入するようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、サブモジュールパック 1 a を挟むように積層方向に対を成すアルミ板 2 0 間には、電池ユニット 1 a の加圧方向（図中上下方向）に対して垂直方向（図中 X，Y 方向）の位置を規制する位置規制部材としての第 1，第 2 支持プレート 4 0，4 1 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

第 1，第 2 支持プレート 4 0，4 1 は絶縁材で形成され、本実施形態では P P

S樹脂を素材として形成するようになっているが、勿論、このPPS以外の樹脂材料を用いるようにしてもよい。

【0027】

また、形状による絶縁対策として、図5に示すように、前記アルミ板20の図中X方向の幅D1よりもD2だけ外方に突出させることにより、セル10の電極タブ15、16と後述するバスバー42との接続部を隔離するようになっている。

【0028】

第1、第2支持プレート40、41の一方は、サブモジュールパック1aの上下積層した電池ユニット10aの間に配置するとともに、他方はこれら電池ユニット10aの下層とアルミ板20との間に配置するようになっている。

【0029】

そして、前記第1、第2支持プレート40、41には、図中Y方向に並設した電池ユニット10aの下方に突出する凹部14（図8、図10参照）の外側形状に沿った係合部としての開口部40a、41aを形成して、これら開口部40a、41aに凹部14を嵌合して位置決めし、電池ユニット10aが図中X、Y方向にずれるのを防止している。

【0030】

なお、前記第1、第2支持プレート40、41は、いずれを上方に配置してもよく、図2には第1支持プレート40が第2支持プレート41の上方に配置した場合を示すが、図3にはこれとは逆に第1支持プレート40を第2支持プレート41の下方に配置した場合を、便宜上1つの実施形態によって示している。

【0031】

第1支持プレート40の四隅部には、前記第2ロケットピン33に対応して第2挿通穴35を形成しており、この挿通穴35を第2ロケットピン33に挿入して位置決めするようになっている。

【0032】

前記第1、第2ロケットピン30、33の先端部（図中上端部）には、図示省略する雄ねじが切っており、第1ロケットピン30にナット31を、第2ロケ-

トピン 3 3 にナット 3 1 a をそれぞれ螺合して締め付けることによって、電池モジュール 1 の組付けが行われる。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 ロケートピン 3 0 のナット 3 1 の締め付け具合で、各スペーサ 3 2 間に配置したアルミ板 2 0 の間隔を微妙に変化させるようになっており、これによってアルミ板 2 0 がサブモジュールパック 1 a を押圧する加圧力を緻密に変化させ、かくしてサブモジュールパック 1 a を構成した各セル 1 0 の面圧を調整できるようにになっている。

【 0 0 3 4 】

このとき、スペーサ 3 2 の高さ h (図 3 参照) は、サブモジュールパック 1 a の加圧力を考慮して 2 段積層した電池ユニット 1 0 a の全体の厚みよりも若干小さく形成し、このスペーサ 3 2 の高さ h を予め精度よく形成しておくことにより、ナット 3 1 の締め付け力が所定値に達した時点で、アルミ板 2 0 間の間隔を一定に保持して、それ以上の加圧力がセル 1 0 に作用しないように精度よく管理する。

【 0 0 3 5 】

また、図 1 1 に示すように、前記スペーサ 3 2 の上面中央部に凸部 3 2 a を突設するとともに、下面両端部に凸部 3 2 b を突設する一方、図 2 に示すように、前記アルミ板 2 0 のスペーサ 3 2 が当接する部分には、前記上面の凸部 3 2 a および前記下面の凸部 3 2 b にそれぞれ対応する位置に係合穴 2 0 a および 2 0 b を形成し、凸部 3 2 a と係合穴 2 0 a が係合するとともに、凸部 3 2 b と係合穴 2 0 b が係合することにより、アルミ板 2 0 とスペーサ 3 2 との位置決めを行うようになっている。

【 0 0 3 6 】

なお、前記凸部 3 2 a, 3 2 b および係合穴 2 0 a, 2 0 b はアルミ板 2 0 とスペーサ 3 2 を高精度で位置決めできるが、これら両者は第 1 ロケートピン 3 0 によっても位置決めされるため、前記凸部 3 2 a, 3 2 b および係合穴 2 0 a, 2 0 b は必ずしも必要とはしない。

【 0 0 3 7 】

また、前記位置決め用の凸部 3 2 a, 3 2 b および係合穴 2 0 a, 2 0 b に代えて、便宜上図 3 によって示すように、アルミ板 2 0 およびスペーサ 3 2 のそれぞれ対応する中央部に第 3 挿通穴 3 6 を形成し、これら第 3 挿通穴 3 6 に図示しないロケートピンを挿通するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

ところで、図 2 に示すように、前記第 2 ロケートピン 3 3 にアルミ板 2 0 を挿通する際に、前記カバー 4 を同時に組み付けるようになっており、このカバー 4 の下端に形成した挿通穴 4 a を最下段のアルミ板 2 0 とベースプレート 2 との間に挿入するとともに、カバー 4 の上端に形成した挿通穴 4 b を最上段のアルミ板 2 0 とアッププレート 3 との間に挿入するようになっている。

【 0 0 3 9 】

前記カバー 4 には、それぞれ大きな放熱用開口 4 c を左右に振り分けて形成している。また、一方（図 2 中手前側）のカバー 4 の中央下部に正負一方の端子 5 を突設し、他方（図 2 中向こう側）のカバー 4 にも同位置に、図示省略した正負他方の端子を突設しており、それぞれの端子 5 に各セル 1 0 の対応する電極タブ 1 5, 1 6 が集中して接続される。

【 0 0 4 0 】

図 2, 図 3 に示すように、前記第 1 支持プレート 4 0 の図中 X 方向両端部には、積層した電池ユニット 1 0 a の電極タブ 1 5, 1 6 同士を電氣的に接続する接続部材としてのバスバー 4 2 を設けるようになっており、第 1 支持プレート 4 0 の図中 X 方向両側縁部には前記第 2 挿通穴 3 5 間に位置して、このバスバー 4 2 を仮保持する取付部としての矩形状の切欠部 4 0 b（図 5 参照）が形成されている。

【 0 0 4 1 】

前記切欠部 4 0 b の図中 Y 方向両側には段差部 4 0 c が形成され、この段差部 4 0 c に前記バスバー 4 2 の両端部が載置されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

バスバー 4 2 は、前記切欠部 4 0 b の切込み深さ d（図 5 参照）を幅とする短冊状に形成され、その両端部は電池ユニット 1 0 a の電極端子 1 5, 1 6 に接触

可能な端子接触部としての平坦部 4 2 a となり、中央部には積層方向に隣接するバスバー 4 2 に接触する隣接電池接触部としての凸状折曲部 4 2 b となっている。

【 0 0 4 3 】

従って、サブモジュールパック 1 a を順次積層して組付けた際に、電池ユニット 1 0 a の図中 X 方向両端部から突出する電極タブ 1 5, 1 6 は、第 1 支持プレート 4 0 の X 方向両端部の切欠部 4 0 b に位置し、この切欠部 4 0 b に仮保持した前記バスバー 4 2 の平坦部 4 2 a に前記電極タブ 1 5, 1 6 が接触して電氣的に接続するようになっている。

【 0 0 4 4 】

このとき、各サブモジュールパック 1 a で図中 Y 方向に並設した電気ユニット 1 0 a は、それぞれの正極タブ 1 5 および負極タブ 1 6 の同じ電極側が図中 X 方向に並んで配置され、それぞれの電極タブ 1 5, 1 6 が前記バスバー 4 2 を介して並列接続されることになる。

【 0 0 4 5 】

また、前記バスバー 4 2 の凸状折曲部 4 2 b は、その突設方向が積層方向に対して交互に上方と下方となるとともに、第 1 支持プレート 4 0 の X 方向両端部でその凸状折曲部 4 2 b の突設方向が上下逆となっている。

【 0 0 4 6 】

従って、サブモジュールパック 1 a を順次積層した際に、X 方向片側では図 1 2 (a) に示すように、上下に隣接するバスバー 4 2 の凸状折曲部 4 2 b が互いに接触して電氣的に接続する一方、X 方向他側では図 1 2 (b) に示すように、凸状折曲部 4 2 b が互いに離反方向に突設して接触しないようになっている。

【 0 0 4 7 】

従って、第 1 支持プレート 4 0 の X 方向両端部に配置したバスバー 4 2 は、X 方向の一方と他方で積層方向に交互に接触するため、電池モジュール 1 は Y 方向に並設した電池ユニット 1 0 a を並列接続した状態で、各積層段の電池ユニット 1 0 a が直列接続されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

勿論、この場合、電池ユニット 1 0 a の電極タブ 1 5, 1 6 の正, 負極は、積層方向に隣接するサブモジュールパック 1 a で逆配置されるようになっている。

【 0 0 4 9 】

なお、前記電池ユニット 1 0 a の接続関係は、正, 負電極タブ 1 5, 1 6 の配置やバスバー 4 2 の形状を適宜変さらすることにより、直列接続と並列接続との組み合わせを任意に変さらして、所望の電流値および電池容量を得ることができる。

【 0 0 5 0 】

各サブモジュールパック 1 a 間に配置した前記アルミ板 2 0 は、これの図中 Y 方向両端部を前記ストッパー 3 2 よりも外方に突設し、この突設部分 2 0 c が外気にさらされることによって、冷却機能を有するヒートシンクとして構成されている。

【 0 0 5 1 】

ところで、前記アルミ板 2 0 は、軽量・薄型化や冷却効率の向上を図って、軽量かつ熱伝導性に富む 6 0 0 0 系のアルミニウムで形成しており、この 6 0 0 0 系アルミの使用によりアルミ板 2 0 の厚さを 1 [mm] 程度までの薄肉化が可能となった。

【 0 0 5 2 】

以上の構成により、本実施形態の電池モジュール 1 にあっては、積層型電池のセル 1 0 を 2 つ重ね合わせた電池ユニット 1 0 a を 2 並列 2 段積層してサブモジュールパック 1 a を構成し、このサブモジュールパック 1 a を複数段積層することにより電池モジュール 1 の主要構成をなしており、そして、この電池モジュール 1 にはサブモジュールパック 1 a 間に配置したアルミ板 2 0 に、第 1 ロケートピン 3 0 に螺合したナット 3 1 の締付け力により発生する押圧力を付加して、前記電池ユニット 1 0 a の積層方向両面を加圧するようになっている。

【 0 0 5 3 】

このため、電池ユニット 1 0 a を構成する各セル 1 0 には、図 9 に示すように第 1 ラミネートシート 1 2 の凹部 1 4 に収納した積層電極 1 1 を圧縮方向に押圧して、正極板 1 1 A、負極板 1 1 B およびセパレータ 1 1 C 間に発生する隙間を

小さく、若しくは無くすることができる。

【 0 0 5 4 】

また、前記ナット 3 1 による締付け力は、各アルミ板 2 0 間に配置したスペーサ 3 2 によって、これらアルミ板 2 0 の間隔保持、つまり、前記積層電極 1 1 の加圧力制御を精度よく行うことができる。

【 0 0 5 5 】

つまり、本実施形態の電池モジュール 1 では、積層電極 1 1 の加圧力制御を精度よく行うために、スペーサ 3 2 の高さ h と積層電極 1 1 の厚みとを全数調査して組み付けるようになっている。

【 0 0 5 6 】

図 6 は積層電極 1 1 の一枚分の厚みを 3.86 ± 0.07 [mm]、スペーサ 3 2 の高さ h を 7.5 ± 0.05 [mm] とした時の各セル 1 0 に加わる面圧 [Kgf/cm²] と抑え量 [mm] との関係を示したグラフで、セル 1 0 の凹部 1 4 をある面圧範囲で押圧すると、積層電極 1 1 の電極間距離が一定となって寿命効果が向上するが、このときの面圧許容範囲を図 6 の実験確認範囲で確認すると $0.5 \sim 4.0$ [Kgf/cm²] となる。

【 0 0 5 7 】

前記セル 1 0 の厚みに対し、前記スペーサ 3 2 にて積層電極 1 1 の高さ中央値と寸法公差を、(1) 積層電極 1 1 の厚み最小公差品 \times 2 枚 + スペーサ 3 2 の高さ h の最大公差品と、(2) 積層電極 1 1 の厚み最大公差品 \times 2 枚 + スペーサ 3 2 の高さ h の最小公差品との組み合わせによって、前記寿命降下代の面圧範囲に収めようとした場合に、第 1 実施例における面圧範囲は $0.07 \sim 0.42$ [Kgf/cm²] となる。

【 0 0 5 8 】

従って、この実施形態の電池モジュール 1 では、電池性能が劣化するのを抑制するとともに、安定した電池性能を発揮することができ、特に電池モジュール 1 を車両等の振動や温度変化の激しい過酷な条件下に搭載した場合にも、長期に亘って当初の電池性能を持続させて、信頼性の有る電池モジュール 1 を提供することができる。

【 0 0 5 9 】

また、このような効果に加えてこの実施形態の電池モジュール 1 では、一対のアルミ板 2 0 間に、電池ユニット 1 0 a の加圧方向（図中 Z 方向）に対して垂直方向（図中 X, Y 方向）の位置を規制する第 1, 第 2 支持プレート 4 0, 4 1 を設けたので、振動や衝撃の入力によっても電池ユニット 1 0 a が容易に移動するのを防止できるため、アルミ板 2 0 による加圧力を均等に付加して各セル 1 0 の面圧を等しくし、電池モジュール 1 全体の電池性能を安定的に向上することができるとともに、セル 1 0 から引き出された電極タブ 1 5, 1 6 とバスバー 4 2 との接続・溶接ポイントのズレを最小限に抑えることができ、組立性、ひいては生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、第 1 支持プレート 4 0 には、積層した電池ユニット 1 0 a の電極タブ 1 5, 1 6 同士を電氣的に接続するバスバー 4 2 を仮保持する切欠部 4 0 b を形成したので、単にバスバー 4 2 を切欠部 4 0 b の段差部 4 0 c にセットするのみで、複雑な配線を必要とすることなく各電池ユニット 1 0 a の接続が可能となり、電池モジュール 1 の組付けを簡単にすることができる。

【 0 0 6 1 】

さらにまた、前記バスバー 4 2 は、電池ユニット 1 0 a の電極タブ 1 5, 1 6 に接触する平坦部 4 2 a と、この平坦部 4 2 a から連続して積層方向に隣接するバスバー 4 2 に接触する凸状折曲部 4 2 b とを設けて構成したので、バスバー 4 2 自体の構造は、短冊状平板に凸状折曲部 4 2 b を単に折曲形成するという簡単な構造で安価に製作することができる。

【 0 0 6 2 】

また、前記アルミ板 2 0 は、これの図中 Y 方向両端部を前記ストッパー 3 2 よりも外方に突設して冷却機能を有するようにしたことにより、各アルミ板 2 0 をヒートシンクとして用いることができ、電池モジュール 1 の発生熱を効果的に外方に逃がして冷却できるため、過剰発熱を防止して安定した電池性能を維持させることができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、前記第 1，第 2 支持プレート 4 0，4 1 は、電池ユニット 1 0 a の下方に突出する凹部 1 4 の外側形状に沿った開口部 4 0 a，4 1 a を形成して、これら開口部 4 0 a，4 1 a に凹部 1 4 を嵌合することによって位置決めするようにしたので、凹部 1 4 を形成したセル 1 0 の第 1 ラミネートシート 1 2 が可撓性素材であるとしても、突出して剛性が高くなった凹部 1 4 の外周で位置決めできるため、凹部 1 4 という既存形状を有効利用しつつ電池ユニット 1 0 a の移動を確実に阻止することができる。

【 0 0 6 4 】

ところで、前記実施形態では、サブモジュールパック 1 a を Z 方向に 1 1 段積層して電池モジュール 1 を構成し、このサブモジュールパック 1 a が電池ユニット 1 0 a を X 方向に 1 行、Y 方向に 2 列、Z 方向に 2 段積層して構成するようにしたが、本発明はこれに限ることなく、サブモジュールパック 1 a の段数やこのサブモジュールパック 1 a 自体の構成を目的の電気出力値や電気容量値に応じて任意に設定することができる。

【 0 0 6 5 】

例えば、図 1 3，図 1 4 に他の実施形態の電池モジュール 1 0 0 を示したが、この電池モジュール 1 0 0 のサブモジュールパック 1 a は、電池ユニット 1 0 a を X 方向に 1 行、Y 方向に 4 列、Z 方向に 1 段積層してサブモジュールパック 1 a を構成している。

【 0 0 6 6 】

なお、図 1 3 は図 1 に対応した電池モジュールの全体斜視図、図 1 4 は図 2 に対応した電池モジュールの分解斜視図であり、この実施形態にあっても電池ユニット 1 0 a は前記実施形態と同様、2 つのセル 1 0 の平坦な第 2 ラミネートシート 1 3 同士を重ね合わせてユニット化（図 1 0 参照）して構成している。

【 0 0 6 7 】

前記電池モジュール 1 0 0 のその他の構成は、全体の大きさが異なるものの前記実施形態と略同様であり、前記実施形態と同一構成部分に同一符号を付して示すものとし、勿論、この実施形態にあっても前記実施形態と同様の作用・効果を奏する。

【 0 0 6 8 】

ところで、本発明の電池モジュールは前記各実施形態に例を取って説明したが、これに限ることなく本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他の各種実施形態を採用することができ、例えば、アルミ板 2 0 とスペーサ 3 2 は別体として設けたが、図 1 5 に示すように、これら両者を一体化して形成することもでき、また、加圧部材は軽量化を目的としてアルミ板 2 0 で形成したが、剛性の大きな他の部材を用いることができるとともに、ヒートシンクを考慮する場合は熱伝導率の大きな部材を選択すればよい。

【 0 0 6 9 】

また、電池ユニット 1 0 a は 2 つのセル 1 0 を重ね合わせて構成したが、勿論単一のセル 1 0 を電池ユニット 1 0 a としてもよく、さらには 3 つ以上のセル 1 0 を組み合わせて電池ユニット 1 0 a を構成することもできる。

【 0 0 7 0 】

さらに、電池単体としてはリチウムイオン二次電池に限ることなく、同様の構成となる他の電池を用いた場合にあっても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態における電池モジュールの全体斜視図である。

【図 2】

本発明の一実施形態における電池モジュールの分解斜視図である。

【図 3】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックの分解斜視図である。

【図 4】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックを概略的に示す正面図である。

【図 5】

本発明の一実施形態におけるサブモジュールパックの一方の加圧部材を取り外して示す平面図である。

【図 6】

本発明の一実施形態における電池モジュールの基本単位となるセルの圧縮代に対する面圧の関係を示すグラフである。

【図 7】

本発明の一実施形態におけるセルの平面図である。

【図 8】

本発明の一実施形態におけるセルの正面図である。

【図 9】

図 7 中 A - A 線に沿った拡大断面図である。

【図 1 0】

本発明の一実施形態における電池ユニットの正面図である。

【図 1 1】

本発明の一実施形態における管理部材の正面図である。

【図 1 2】

本発明の一実施形態における接続部材による（a）接続状態と（b）非接続状態を概略的に示す正面図である。

【図 1 3】

本発明の他の実施形態における電池モジュールの全体斜視図である。

【図 1 4】

本発明の他の実施形態における電池モジュールの分解斜視図である。

【図 1 5】

本発明に用いられる加圧部材と管理部材の他の変形例を示す断面図である。

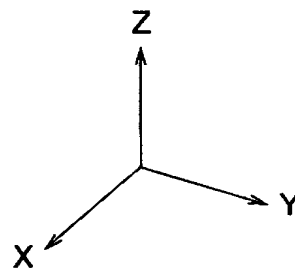
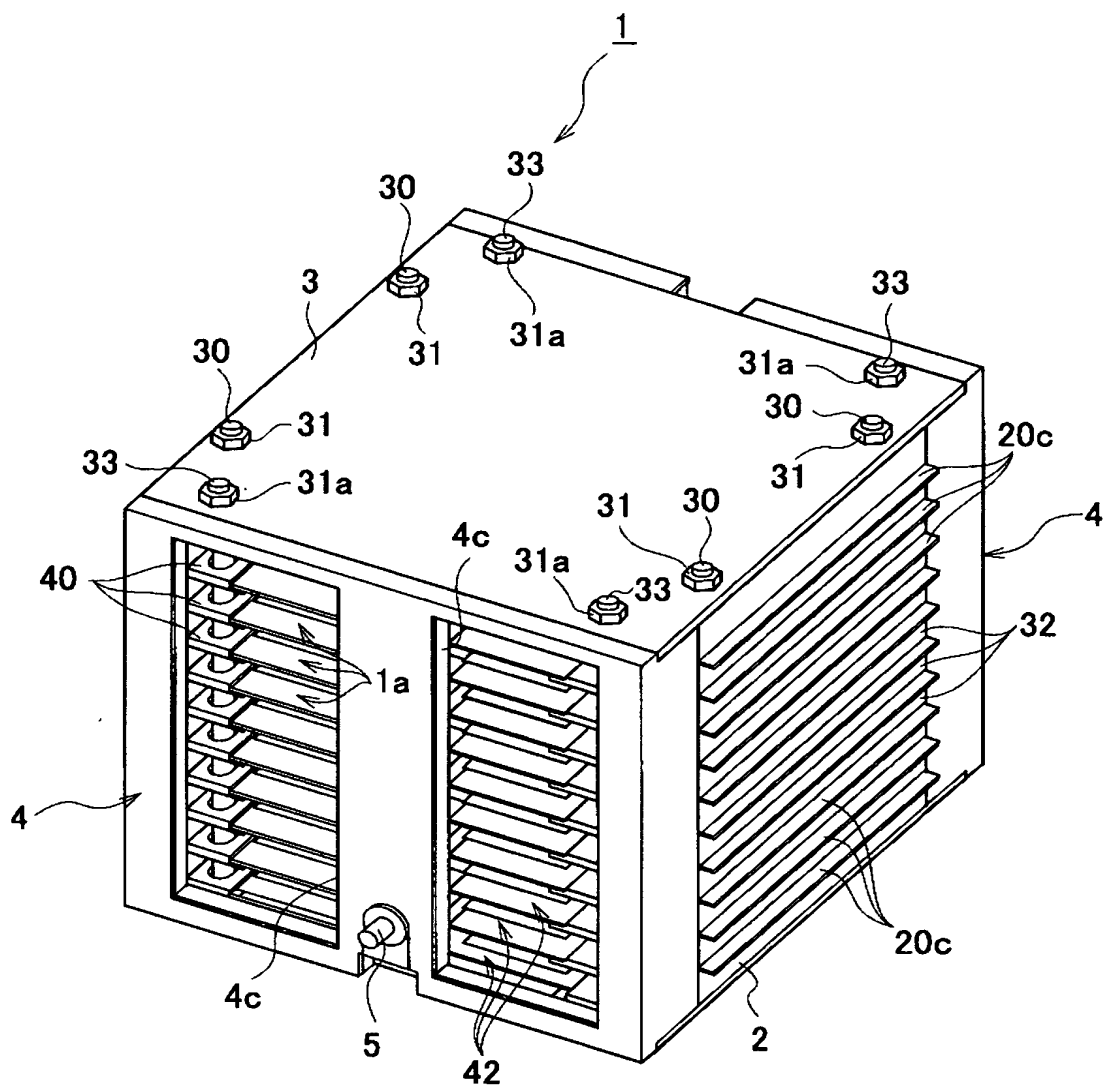
【符号の説明】

- 1 電池モジュール
- 1 0 0 電池モジュール
- 1 a サブモジュールパック
- 1 0 セル（積層型電池）
- 1 0 a 電池ユニット
- 1 1 積層電極（発電要素）
- 1 2 第 1 ラミネートシート（外装材）

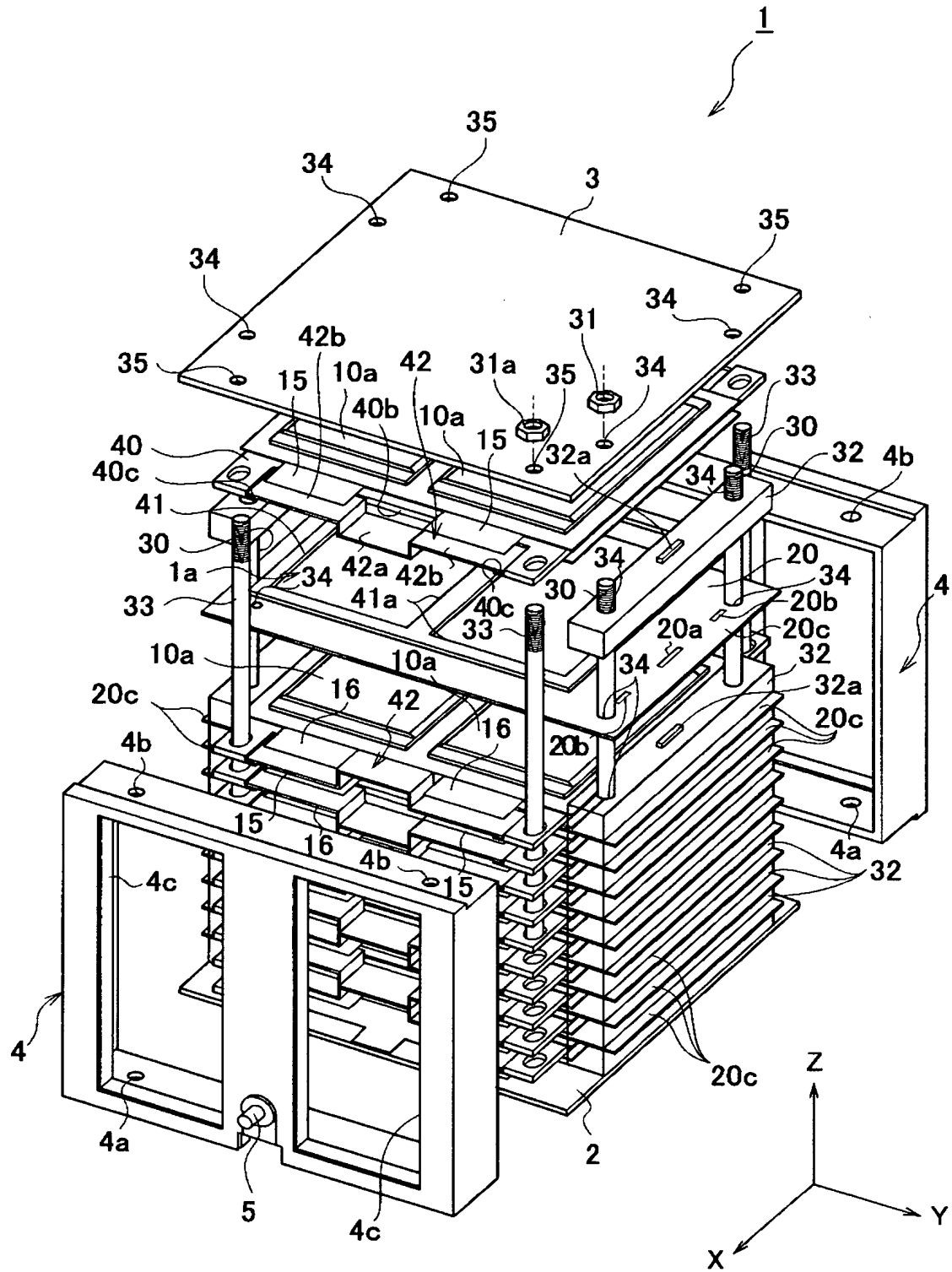
- 1 3 第 2 ラミネートシート (外装材)
- 1 4 凹部 (外方突出部)
- 1 5 正極タブ (電極端子)
- 1 6 負極タブ (電極端子)
- 2 0 アルミ板 (加圧部材)
- 2 0 c 突設部分
- 3 0 第 1 ロケートピン (押圧手段)
- 3 1 ナット (押圧手段)
- 3 2 スペーサ (管理部材)
- 4 0 第 1 支持プレート (位置規制部材)
- 4 0 a 開口部 (係合部)
- 4 0 b 切欠部 (取付部)
- 4 1 第 2 支持プレート (位置規制部材)
- 4 1 a 開口部 (係合部)
- 4 2 バスバー (接続部材)
- 4 2 a 平坦部 (端子接触部)
- 4 2 b 凸状折曲部 (隣接電池接触部)

【書類名】 図面

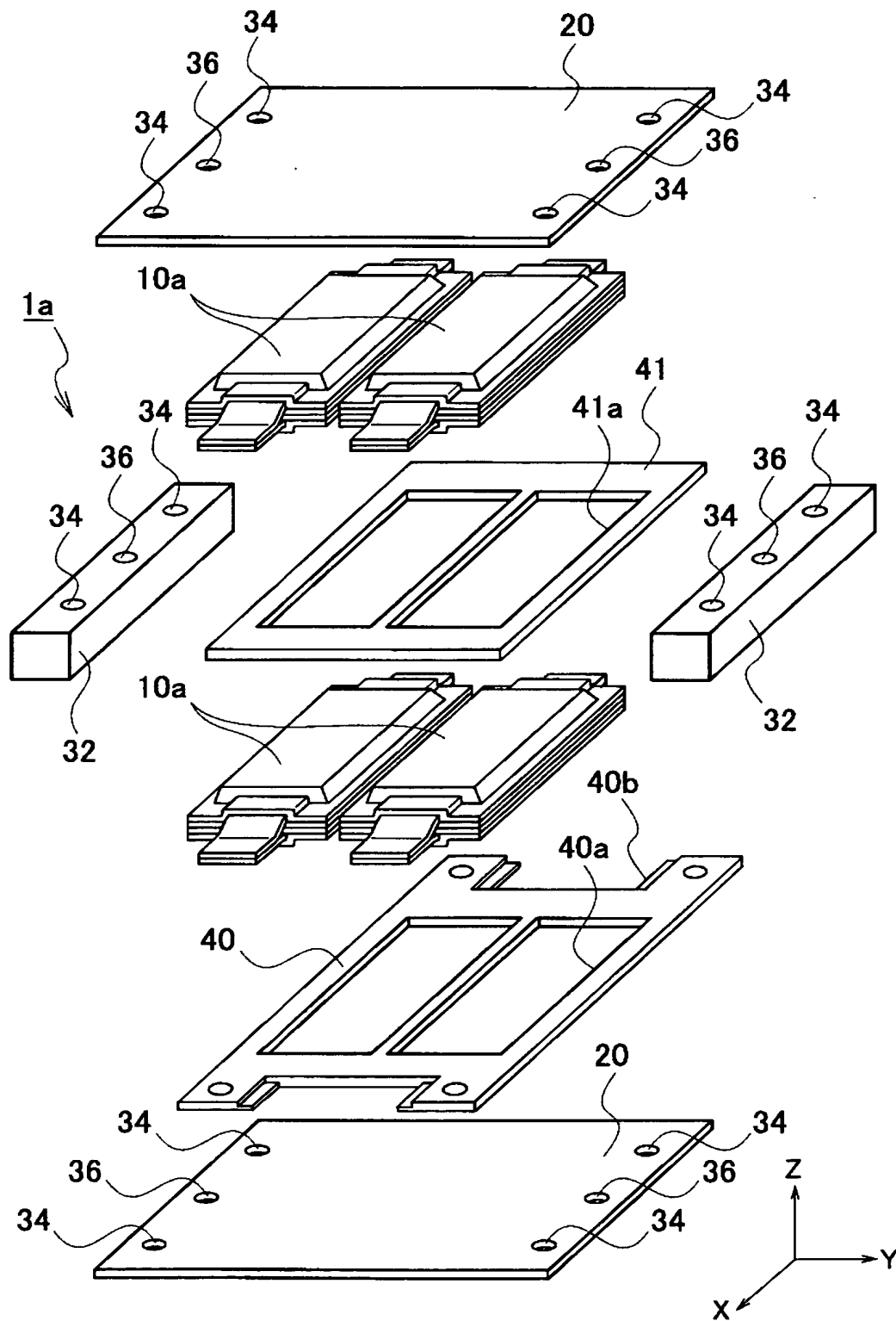
【図 1】



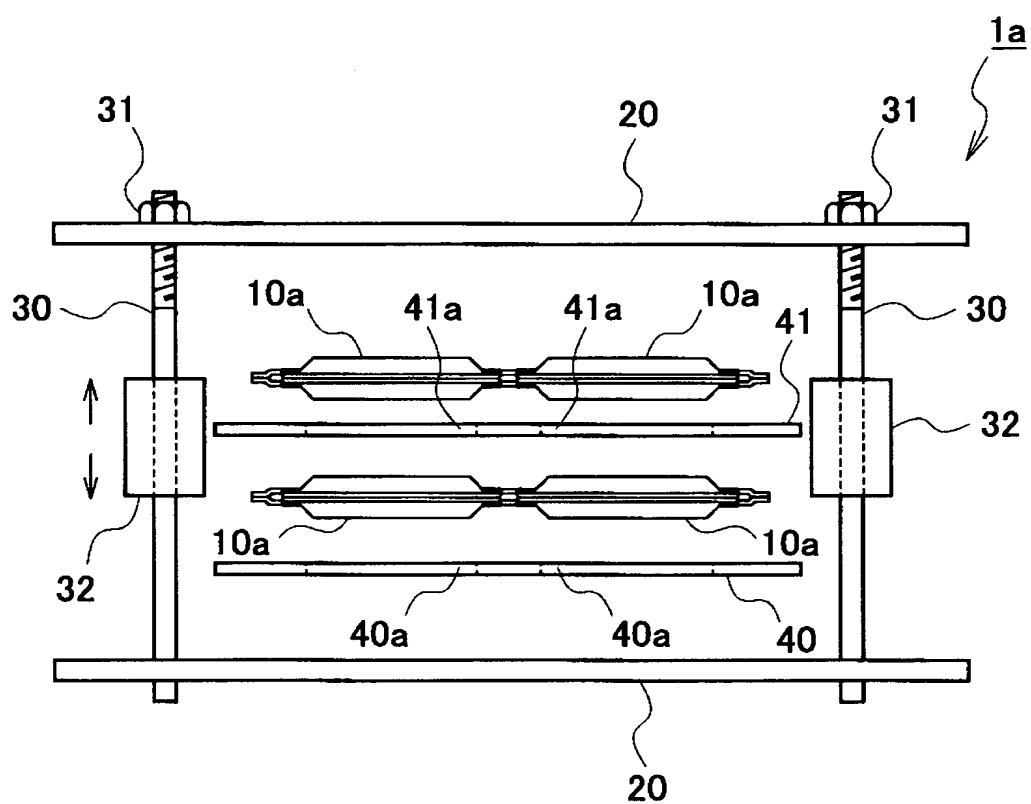
【図 2】



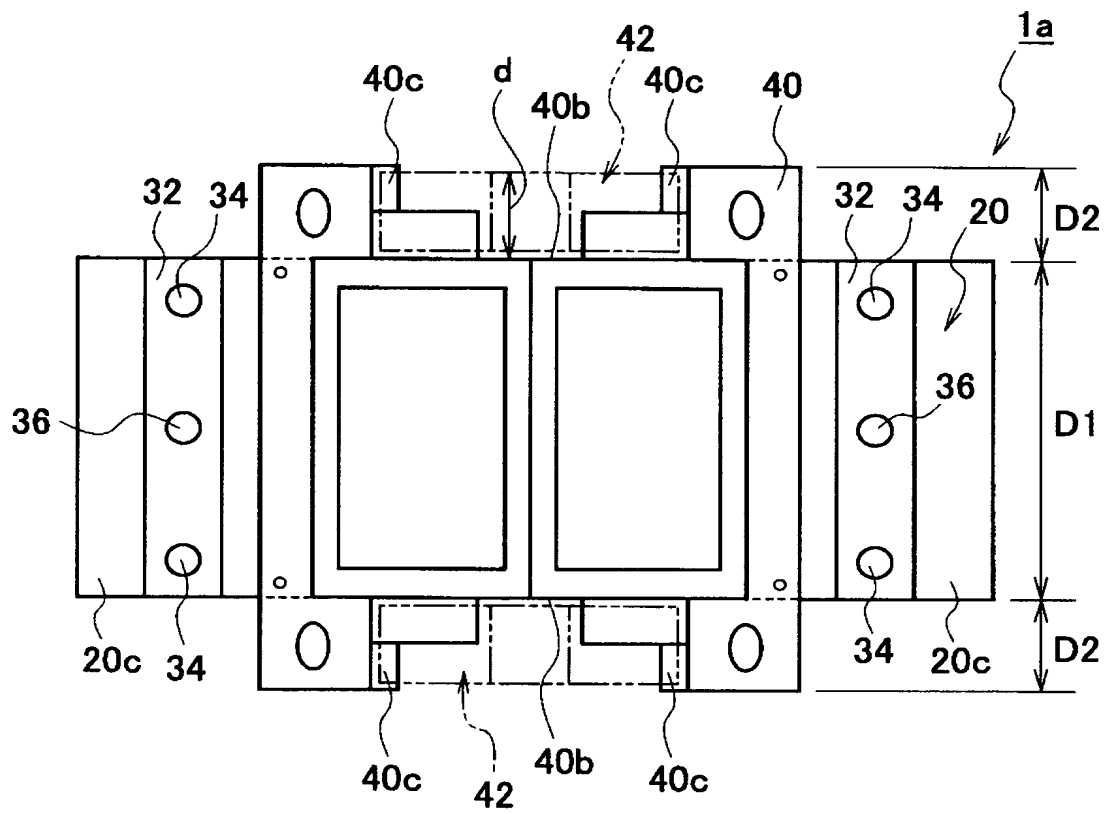
【図 3】



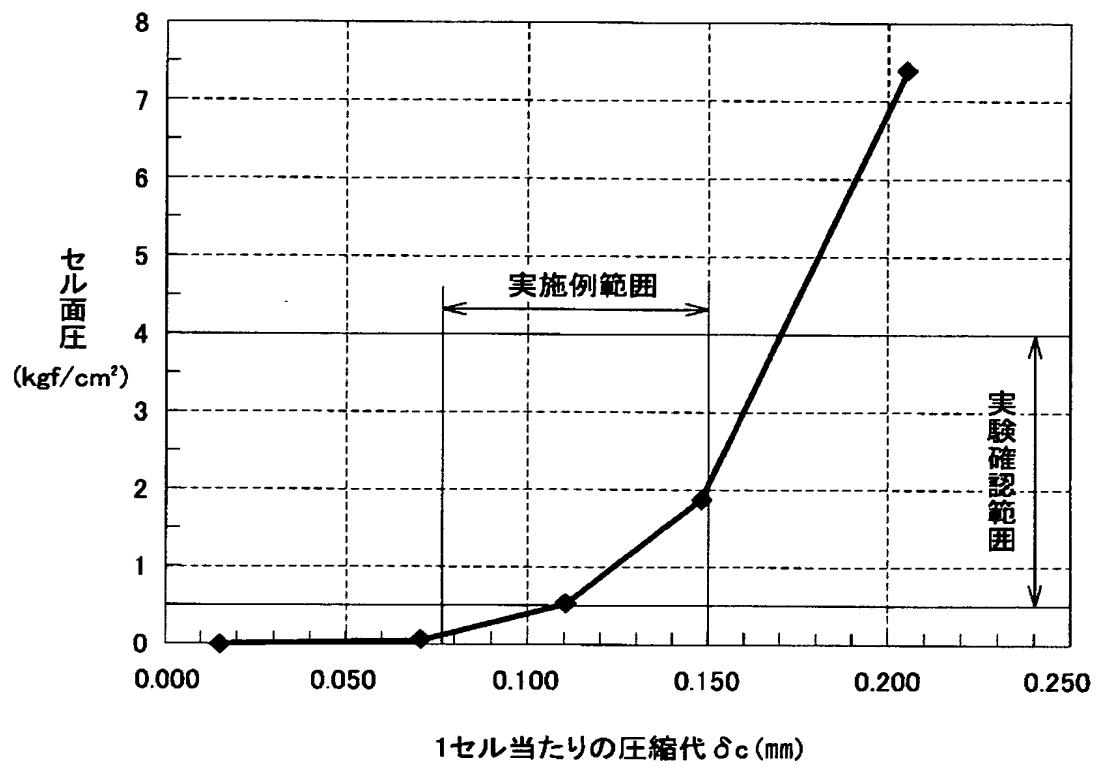
【 図 4 】



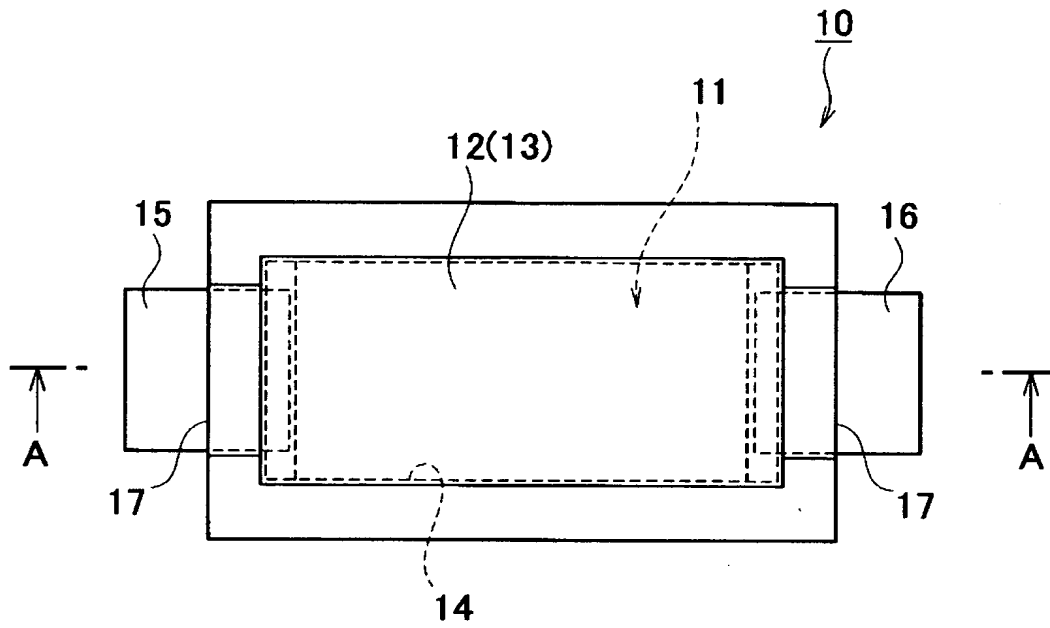
【図 5】



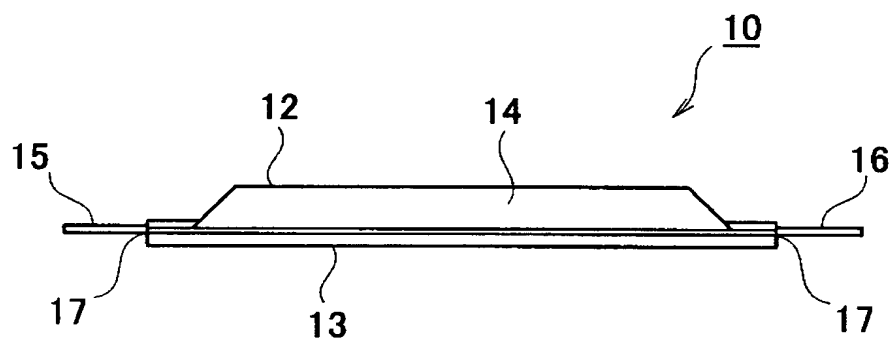
【図 6】



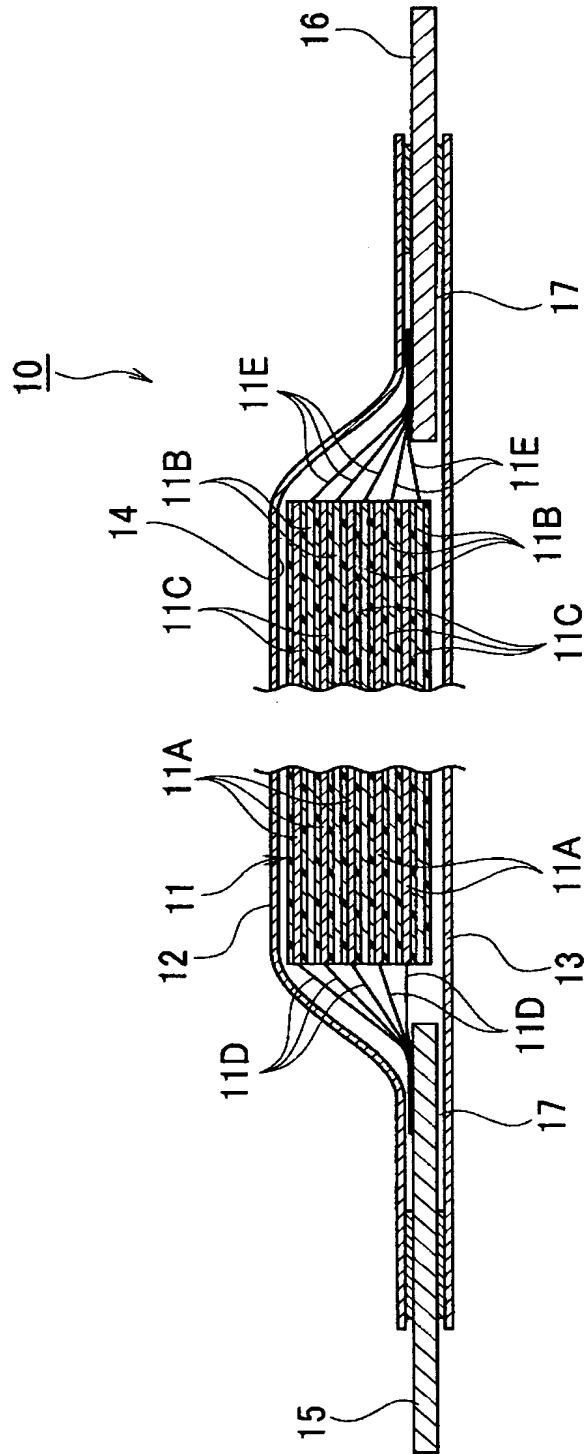
【図 7】



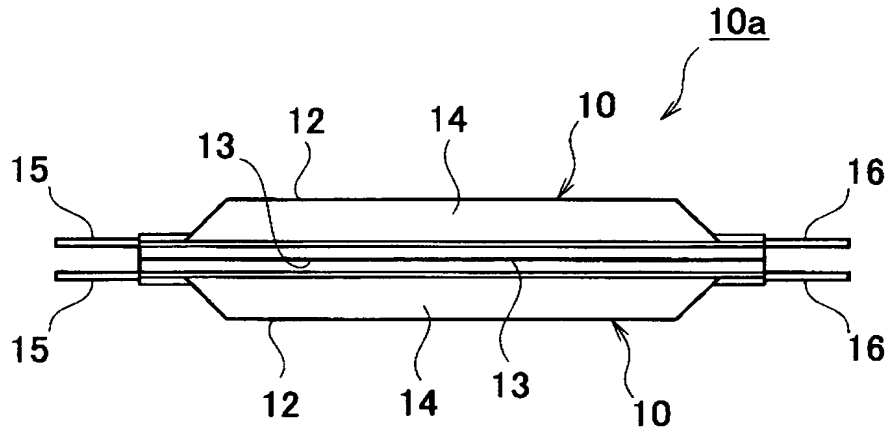
【図 8】



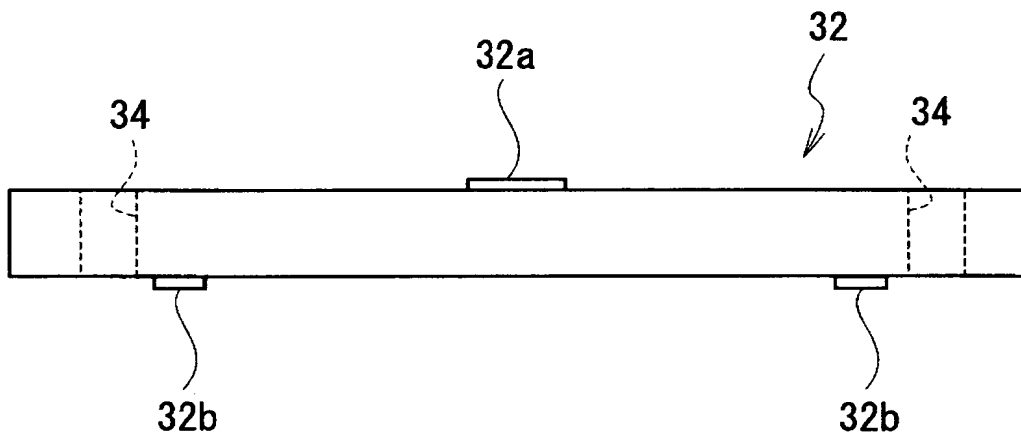
【図9】



【図 1 0】

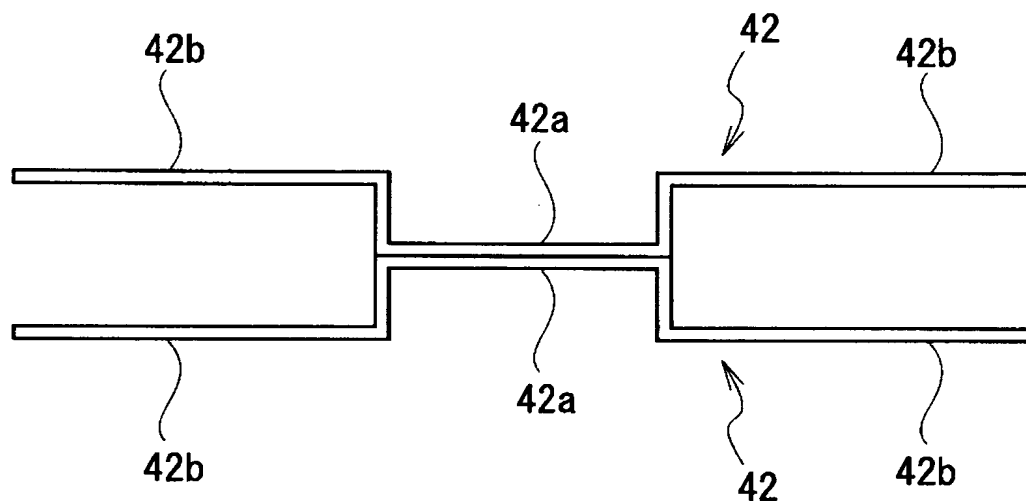


【図 1 1】

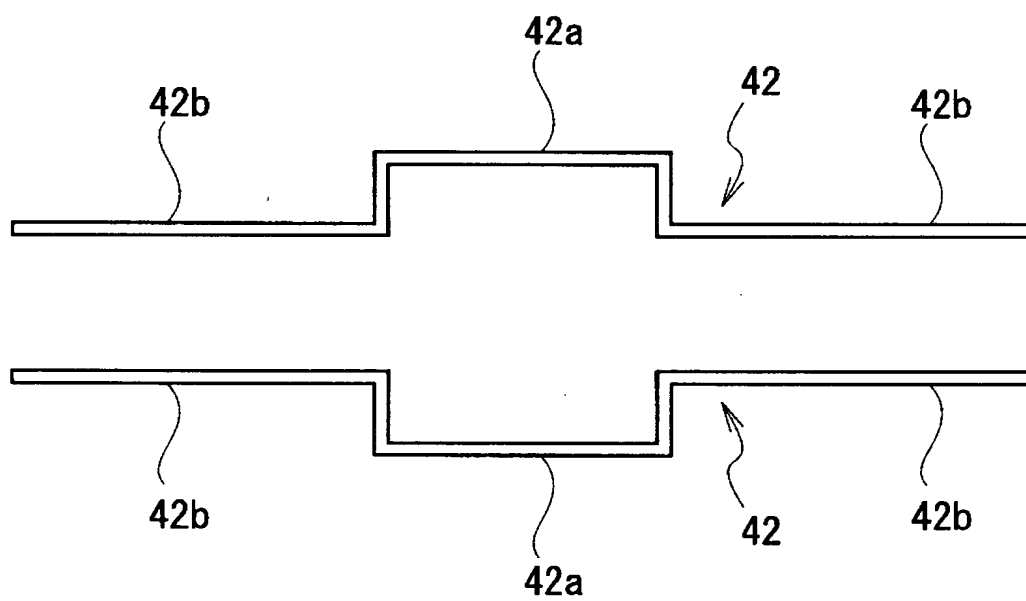


【図 1 2】

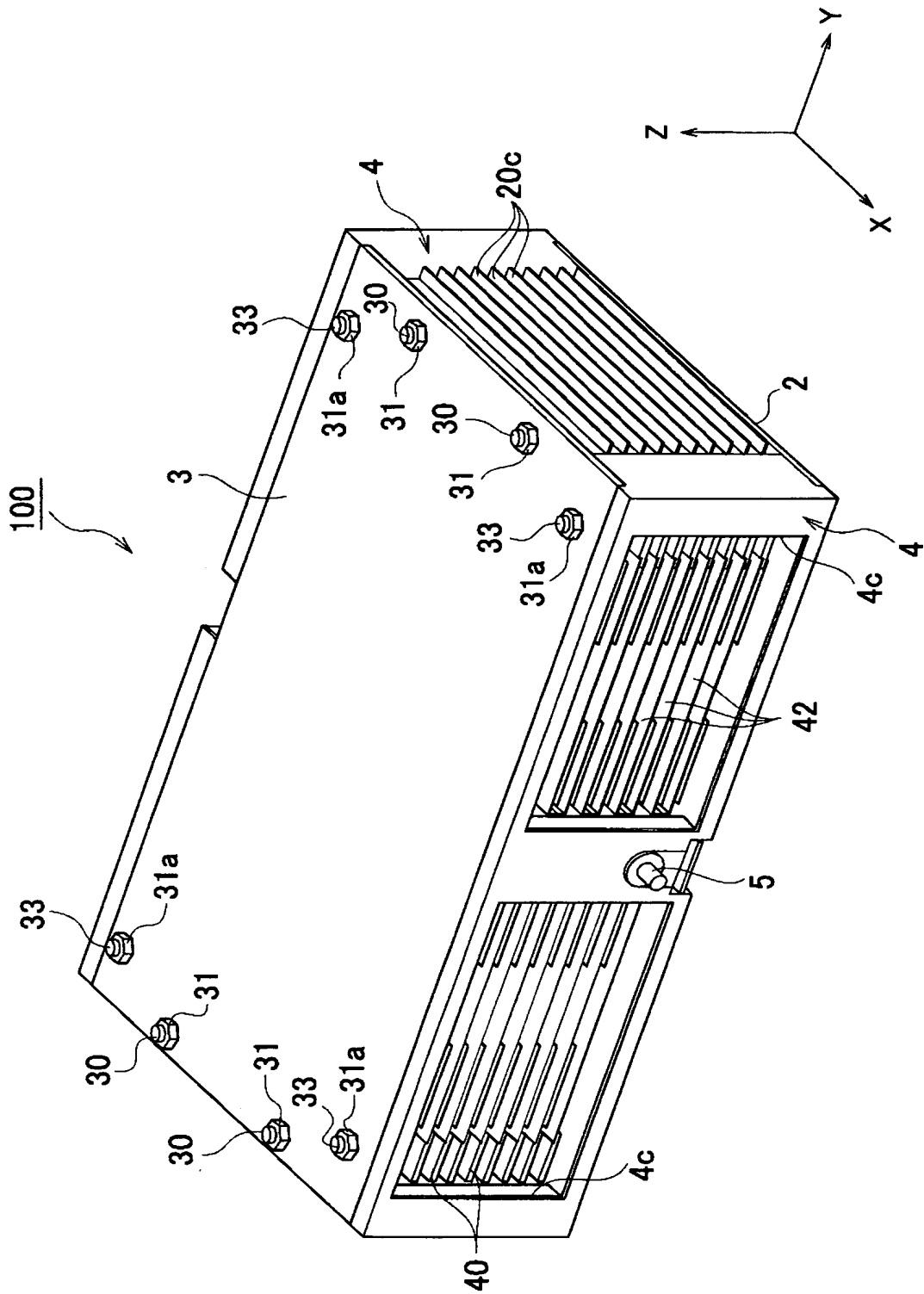
(a)



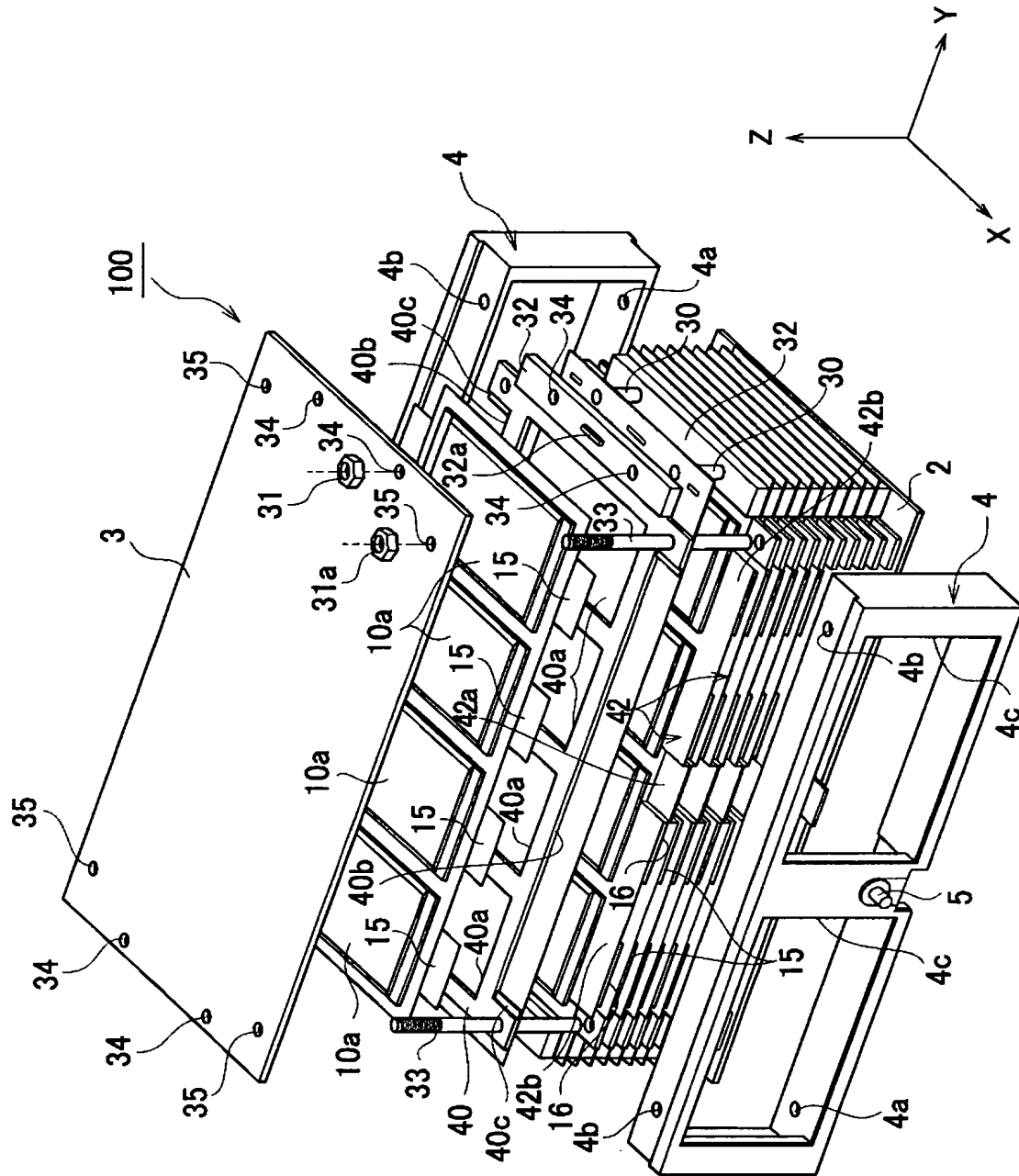
(b)



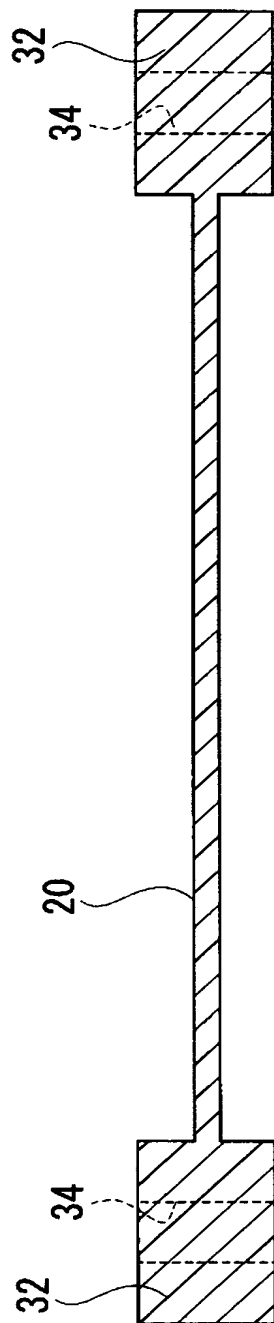
【図 13】



【図 14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 積層型電池の発電要素を外装材の外方から面圧を付加して電極板間の隙間発生を抑制しつつ、その面圧を高い精度で管理することにより、電池性能の劣化抑制を高めるようにした電池モジュールを提供する。

【解決手段】 積層型電池 1 0 をユニット化した電池ユニット 1 0 a を複数積層し、これら積層した各電池ユニット 1 0 a の積層方向に配置する一対の加圧部材 2 0 間に押圧力を付加する押圧手段 3 0, 3 1 を設けて電池ユニット 1 0 a を積層方向に加圧し、このときの押圧手段 3 0, 3 1 による電池ユニット 1 0 a の押圧具合を管理部材 3 2 によって管理することにより、発電要素 1 1 の電極板を圧接した状態を維持するとともに、発電要素 1 1 の圧接状態を管理部材 3 2 によって精度よく管理できる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名	日産自動車株式会社